

**TUGAS AKHIR**  
**KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA**  
**KARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK**  
**MESH 100**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun oleh:**

**BENI ARI HAKIM**

**D200110058**

**Pembimbing:**

**Ir. Masyrukan, MT**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA CARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK MESH 100”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, juli 2017

Yang Menyatakan



Beni Ari Hakim

## HALAMAN PERSETUJUAN

- Tugas akhir yang berjudul **“KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA CARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK MESH 100”** telah disetujui dan telah diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan Oleh :

Nama : BENI ARI HAKIM

NIM : D 200 11 0058

Disetujui pada :

Hari : Rabu.....

Tanggal : 19 Juli 2017.....

Pembimbing Utama



(Ir. Masyrukan, MT)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA CARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK MESH 100**” telah dipertahankan dihadapan tim penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **BENI ARI HAKIIM**

NIM : **D 200 11 0058**

Disetujui pada,

Hari : ..Rabu.....

Tanggal : 19 Juli 2017

Tim Penguji :

Ketua : **Ir. Masyrukan ,MT** ( *Ker* )

Anggota 1 : **Ir. Bibit Sugito ,MT** ( *Bibit* )

Anggota 2 : **Ir. Ngafwan ,MT** ( *Ngafwan* )

Dekan

Ketua Jurusan

Ir. H. Sri Sunandono, MT, Ph.D.



Ir. Subroto ,MT

## **MOTTO**

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya pada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(Q.S. Al Insyiroh: 6-8)

“Allah tidak membebani hamba-hamba-Nya kecuali dengan sesuatu yang dapat dilaksanakan”

(Q.S Al Baqarah:286)

“Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu.”

(Q.S Al Baqarah:45)

## **KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA KARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK MESH 100**

**Beni Ari hakim, Masyrukan**

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email : [beny29091992@gmail.com](mailto:beny29091992@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Dengan kemajuan teknologi pengoptimalan latek sangat penting dilakukan supaya menghasilkan produk yang berguna bagi masyarakat, di dalam industri pun juga banyak sekali yang menggunakan bahan tersebut sebagai bahan utama untuk suatu produk tertentu. Latek dan serbuk ijuk ini merupakan serat alam yang berasal dari pohon karet dan pohon aren yang digunakan sebagai campuran bahan penguat untuk pembuat kompon. Penelitian tugas akhir bertujuan untuk mengetahui berapa besar unsur kandungan logam yang terdapat pada kompon dengan variasi komposisi serbuk ijuk (5 phr, 15 phr, 25 phr) pada mesh 100 dengan pengujian sinar X-Ray, untuk mengetahui kekuatan uji tarik dan uji sobek yang terdapat pada kompon dengan variasi komposisi serbuk ijuk (5 phr, 15 phr, 25 phr) pada mesh 100.*

*Penelitian ini menggunakan bahan serbuk ijuk dan latek sebagai penguat. Proses pembuatan serbuk ijuk dengan cara pengilingan ijuk setelah itu hasil penggilingan tersebut disaring dengan ukuran mesh 100. Selanjutnya proses pencampuran serbuk ijuk dan latek dengan bahan kimian menggunakan mesin dispersi. Pengujian ini dilakukan dengan memvariasikan komposisi serbuk ijuk (5 phr, 15 phr, 25 phr). Kemudian dilakukan pengujian dengan uji sinar X-Ray, uji tarik dan uji sobek.*

*Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada pengujian sinar X-Ray ini didapatkan tiga unsur kandungan logam yaitu Ti, Fe dan Zn dengan kandungan logam Ti tertinggi pada serat ijuk dengan 25 phr sebesar 0,394%, sedangkan pada kandungan logam Fe tertinggi pada serat ijuk dengan 25 phr sebesar 2,628%, dan pada kandungan logam Zn tertinggi pada serat ijuk dengan 15 phr sebesar 3,351%. Sedangkan hasil rata-rata pengujian tarik dengan variasi serbuk ijuk (5 phr, 15 phr, 25 phr) didapatkan tegangan tertinggi pada kompon dengan kandungan serbuk ijuk 15 phr sebesar 3,18 N/mm<sup>2</sup>, dengan perpanjangan putus sebesar 513,33%. Sedangkan pada pengujian sobek didapatkan hasil tegangan tertinggi sebesar 6,58 N/mm<sup>2</sup> pada kandungan serbuk ijuk 15 phr*

**Kata kunci : latek, ijuk ,Dispersi, Vulkanisasi**

## **CHARACTERISTICS OF RUBBER MATERIAL WITHOUT CARBON BLACK WITH SIZE PARTICLE IJUK MESH 100**

**Beni Ari hakim, Masyrukan**

Mechanical Engineering University of Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email: [beny29091992@gmail.com](mailto:beny29091992@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*With the advancement of latex optimization technology, it is important to produce useful products for the society, in the industry too many people use the material as the main ingredient for a particular product. Latek and powder of this fibers is a natural fiber derived from rubber trees and palm trees used as a mixture of reinforcement materials for compound makers. The purpose of this research is to know how big the element of metal content contained in the compound with the variation of the composition of the palm fiber (5 phr, 15 phr, 25 phr) on mesh 100 with X-Ray ray test, to know the strength of tensile test and tear test On the compound with variations of the composition of the palm fiber (5 phr, 15 phr, 25 phr) at mesh 100.*

*This research uses the material of powder fiber and latek as reinforcement. The process of making palm fiber powder by milling after that the grinding result is filtered with mesh size 100. Further process of mixing of powder of fibers and latex with chemical materials using dispersion machine. The test was performed by varying the composition of the fiber powder (5 phr, 15 phr, 25 phr). Then tested by X-Ray ray test, tensile test and tear test.*

*From the result of the research, it was found that in the X-Ray ray we found three element of metal content, Ti, Fe and Zn with the highest Ti content of fibers with 25 phr of 0.394%, while in the highest Fe content of fibers with 25 phr Of 2.628%, and on the highest content of Zn metal in fibers fibers with 15 phr of 3.351%. While the average yield of tensile test with variation of fiber powder (5 phr, 15 phr, 25 phr) was obtained the highest voltage on the compound with the content of 15 phr fibers powder of 3.18 N / mm<sup>2</sup>, with the breaking extension of 513.33%. While the tear test obtained the highest voltage results of 6.58 N / mm<sup>2</sup> on the content of 15 phr fibers powder*

**Keywords:** Latex, Fiber, Dispersion, Vulcanization

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya, bangga, haru, serta bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Mukhlis dan Ibu Nanik Ari Yanti saya tercinta yang selalu mendoakan, memberi dukungan secara finansial, tenaga serta dorongan sepanjang waktu sampai mengantarkan saya sebagai seorang sarjana Teknik Mesin.
2. Kakak tersayang yang selalu member dukungan dan semangat setiap waktu.
3. Sahabat dan teman seperjuangan Nanang, Ismail terimakasih atas kerja samanya selama penelitian.
4. Semua teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011 terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan yang selalu memberikan pelajaran berharga yang tidak bisa dinilai dengan materi, sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.
5. Terimakasih pula kepada teman-teman kost Polokendo yang telah mengajarkan arti kebersamaan dalam hidup.
6. Terimakasih atas dukungan doa dari guru ngaji, sahabat dan juga orang yang aku sayangi, semoga saya lulus menjadi orang yang bermanfaat bagi kalian.



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Tugas akhir berjudul **“KARAKTERISTIK MATERIAL IJUK KARET TANPA CARBON BLACK DENGAN UKURAN PARTIKEL IJUK MESH 100”** dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini saya selaku penulis dengan segala hormat dan ketulusan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono, MT, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT, selaku jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Masyrukan, ST, MT., selaku Dosen pembimbing utama yang telah membimbing serta bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan penjelasan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Tri tjahjono MT, selaku Dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan.
5. Bapak dan ibu tercinta yang selalu memberikan doa beserta dukungannya, perhatian serta kasih sayang yang begitu istimewa dan sangat luar biasa.
6. Teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2011 yang banyak memberikan motivasi dan semangat bagi penulis
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan terimakasih atas dukungannya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati dan penulis ucapkan banyak terima

kasih. Semoga semua amal baik yang diberikan semua pihak kepada penulis akan mendapat balasan yang lebih baik dan sempurna dari Allah SWT.

Surakarta,   juli 2017

Beni Ari Hakim

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
ABSTRAK .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Kajian Pustaka .....	8
2.2. Landasan Teori .....	10

2.2.1. Pengertian Komposit .....	10
2.2.2. Klasifikasi Material Komposit .....	10
2.2.3. Sifat Dari Komposit .....	14
2.2.4. Partikel .....	15
2.2.5. Partikel Ijuk Aren .....	21
2.2.6. Matrik .....	22
2.2.7. Bahan Kimia.....	22
2.2.8. Pengujian Sinar-X .....	24
2.2.9. Pengujian Sobek .....	28
2.2.10. Pengujian Tarik .....	29

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian .....	30
3.2. Prosedur Penelitian.....	31
3.2.1. Studi Pustaka .....	31
3.2.2. Persiapan Bahan.....	31
3.2.3. Pembelian Serat Ijuk .....	31
3.2.4. Pencucian,Prendaman dan Penjemuran.....	31
3.2.5. Pembuatan Serbuk Ijuk .....	32
3.2.6. Pembelian Bahan Kimia .....	33
3.2.7. Pendispersian Bahan Kimia .....	33
3.2.8. Pembuatan Spesimen .....	34
3.2.9. Pengujian Sinar-X.....	35
3.2.10. Pengujian Sobek .....	37

3.2.11. Pengujian Tarik .....	39
3.3. Bahan dan Alat .....	40
3.3.1. Bahan.....	40
3.3.2. Alat.....	43
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengujian Sinar X-Ray Pada Kompon .....	49
4.1.1. Pembahasan Hasil Pengujian Sinar X-Ray .....	50
4.2. Pengujian Tarik Pada Kompon .....	50
4.2.1. Pembahasan Hasil Pengujian Tarik Kompon .....	52
4.3. Pengujian Sobek.....	52
4.3.1. Pembahasan Hasil Pengujian Sobek .....	53
 BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan .....	54
5.2. Saran .....	55
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Fibrous Composites</i> .....	11
Gambar 2.2. Jenis Penataan Serat.....	12
Gambar 2.3. <i>Laminate Composites</i> .....	13
Gambar 2.4. <i>Particulate Composites</i> .....	14
Gambar 2.5. Skema Rangkaian Alat Pengujian Sinar-X .....	24
Gambar 2.6. Spesimen Pengujian Sobek .....	28
Gambar 2.7. Spesimen Pengujian Tarik.....	29
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.2. Ijuk Yang Baru di beli.....	31
Gambar 3.3. Penjemuran Ijuk Aren .....	32
Gambar 3.4. Penggilingan Ijuk Aren .....	32
Gambar 3.5. Penumbukan Ijuk ....	32
Gambar 3.6. Pemplenderan Ijuk .....	33
Gambar 3.7. Pengemasan Serbuk .....	33
Gambar 3.8. Mesh 100 .....	33
Gambar 3.9. Serbuk Ijuk .....	33
Gambar 3.10. Spesimen Jadi .....	35
Gambar 3.11. Tabung Nitrogen Cair.....	36
Gambar 3.12. Amplifier.....	36
Gambar 3.13. Radio Isotop.....	36
Gambar 3.14. Monitor .....	36

Gambar 3.15. Radio Aktif.....	37
Gambar 3.16. Bahan Pengujian Sinar-X.....	37
Gambar 3.17. Rangkain Alat Pengujian Sinar-X.....	37
Gambar 3.18. Pengujian Sobek.....	38
Gambar 3.19. Bahan Uji Sobek .....	38
Gambar 3.20. Pengujian Tarik .....	39
Gambar 3.21. Bahan Uji Tarik.....	40
Gambar 3.22. Alat Uji Tarik dan Sobek (Tensile Strength) .....	40
Gambar 3.23. Serbuk Ijuk Aren.....	40
Gambar 3.24. Lateks I Radiasi.....	41
Gambar 3.25. Sulfur .....	41
Gambar 3.26. ZDEC .....	42
Gambar 3.27. Zno.....	42
Gambar 3.28. Ionol .....	42
Gambar 3.29. Darvan .....	43
Gambar 3.30. Air.....	43
Gambar 3.31. Alat Roll.....	44
Gambar 3.32 . Alat tumbuk .....	44
Gambar 3.33. Blender .....	44
Gambar 3.34. Mesh 100 .....	45
Gambar 3.35. Timbangan Digital.....	45
Gambar 3.36. Sendok .....	46
Gambar 3.37. Gelas .....	46

Gambar 3.38. Tabung Pendispersi Bahan Kimia .....	46
Gambar 3.39. Butiran Keramik .....	46
Gambar 3.40. Hasil Dispersi .....	46
Gambar 3.41. Mesin Agigator .....	47
Gambar 3.42. Oven .....	47
Gambar 3.43. Cetakan Komposit .....	48
Gambar 3.44. Jangka Sorong .....	48
Gambar 4.1. Hubungan Antara Berat Serat Ijuk Dengan Kandungan Logam.....	49
Gambar 4.2 Hubungan Antara Berat Serat Ijuk Dengan Kekuatan Tarik .....	51
Gambar 4.3 Hubungan Antara Berat Serat Ijuk Dengan Perpanjangan Putus .....	51
Gambar 4.4 Hubungan Antara Berat Serat Ijuk Dengan Kekuatan Sobek .....	53



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sinar X-Ray Dengan	
Variasi Komposisi Serbuk Ijuk 5 phr, 15 phr, dan 25 phr ....	49
Tabel 4.2. Hasil Rata-rata Pengujian Pengujian Tarik dan	
Perpanjangan Putus Dengan Variasi Komposisi	
Serbuk Ijuk 5 phr, 15 phr, dan 25 phr.....	50
Tabel 4.3. Hasil Rata-rata Pengujian Sobek Dengan	
Variasi Komposisi Serbuk Ijuk 5 phr, 15 phr, dan 25 phr ....	52